

# **Kardioversion tarkistuslista ja potilaan hoitoprosessi**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Hoitotyön koulutus, sairaanhoitaja

Kevät 2017

Jonna Laine ja Suvi Salmi

Hoitotyön koulutus, sairaanhoitaja  
Lahdensivu

---

<b>Tekijät</b>	Jonna Laine ja Suvi Salmi	<b>Vuosi</b> 2017
<b>Työn nimi</b>	Kardioversion tarkistuslista ja potilaan hoitoprosessi	
<b>Työn ohjaaja</b>	Merja Vanhanen	

---

#### TIIVISTELMÄ

Toiminnallisen opinnäytetyömme aiheena on päivystyksellisen kardioversion potilaan hoitoprosessin kuvaus sekä tarkistuslistan tekeminen. Yhteistyökumppanimme Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueella toimivan alue-sairaalan ensiavussa tehdään noin 50 päivystyksellistä kardioversiota vuodessa.

Opinnäytetyön tavoitteena oli syventää hoitajien tietoa kardioversioon liittyen sekä tarkistuslistan tekeminen ja sitä kautta potilasturvallisuuden parantaminen. Kirjallista tuotosta hoitajat voivat käyttää uusien hoitajien ja opiskelijoiden perehdyttämiseen.

Opinnäytetyömme teoriaosuudessa esittelimme yleisimmät sähköisesti käännettävät rytmihäiriöt, hoitotoimenpiteessä käytettävät lääkkeet sekä välineet. Kuvasimme päivystyksellisen rytminsiirtopotilaan hoidon eri vaiheet yksityiskohtaisesti.

Toiminnallisena osuutena päivitimme käytössä olevan tarkistuslistan ensiavun hoitajille. Lista on jaettu kolmeen osaan: ennen toimenpidettä, ensihoituhuoneessa ja toimenpiteen jälkeen. Näissä kuvataan järjestyksessä toimenpiteen eteneminen ja siihen liittyvät hoitajan tehtävät. Tarkistuslista julkaistiin Pirkanmaan sairaanhoitopiirin intrassa ensiavun omilla sivuilla.

**Avainsanat:** sähköinen rytminsiirto, rytmihäiriöt, antikoagulaatio, potilasturvallisuus, tarkistuslista

**Sivut** 28 sivua, joista liitteitä 1 sivu

Degree Programme in Nursing  
Lahdensivu

---

<b>Authors</b>	Jonna Laine ja Suvi Salmi	<b>Year</b> 2017
<b>Subject</b>	Checklist of cardioversion and care process of patient	
<b>Supervisor</b>	Merja Vanhanen	

---

ABSTRACT

The purpose of the Bachelor's thesis was to describe the clinical pathway of a cardioversion patient and to update the checklist used in cardioversion. The research was conducted for the emergency department of district hospital in Pirkanmaan sairaanhoitopiiri. In emergency department, they make approximately 50 cardioversions per year.

The thesis was written because there was a need for more information about cardioversion and arrhythmias, along with updating checklist for nurses. The aim of the thesis was to increase the understanding among nurses of electrical cardioversion of the heart, update the checklist and increase patient safety. This Bachelor's thesis is practice based and it is divided into theoretical and functional sections.

The theoretical background of the thesis describes arrhythmias, medicines and instruments used in cardioversion operation. The theoretical section can be used as an induction manual for new employees and students. The checklist was updated in a functional part. The checklist is divided into three parts: before, during and after operation. These parts describe the progress of operation and nurse's assignments related to it. Ideas and wishes from nurses concerning the checklist were taken into when compiling the checklist. The checklist was published in the intranet of the emergency department.

**Keywords** electrical cardioversion, arrhythmias, anticoagulant, patient safety, checklist

**Pages** 28 pages including appendices 1 page

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS.....	2
3	YHTEISTYÖKUMPPANIN KUVAUS .....	2
4	TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ.....	3
4.1	Opinnäytetyöprosessi .....	3
5	SYDÄMEN SÄHKÖINEN TOIMINTA .....	4
5.1	Eteisvärinä .....	6
5.2	Eteislepatus .....	6
5.3	Supraventrikulaarinen takykardia .....	7
6	SÄHKÖINEN RYTMINSIIRTO .....	8
6.1	Defibrillaatio.....	9
6.2	Bifaasinen defibrillaattori.....	9
6.3	Synkronointi .....	10
6.4	Tahdistinpotilaan kardioversio.....	10
6.5	Aiheet .....	11
6.6	Vasta-aiheet .....	11
6.7	Komplikaatiot .....	12
7	EDELTÄVÄT TUTKIMUKSET .....	13
7.1	EKG .....	13
7.2	Thoraxröntgen.....	14
7.3	Verikokeet .....	14
7.4	Potilaan perussairaudet .....	14
7.5	Potilaan lääkitys .....	15
8	TOIMENPITEEN KULKU .....	16
8.1	Toimenpidehuoneessa .....	16
8.2	Toimenpiteessä käytettävät lääkkeet .....	18
9	TOIMENPITEEN JÄLKEEN .....	19
9.1	Antikoagulaatiohoito.....	19
10	POTILASTURVALLISUUS .....	20
10.1	Tarkistuslista.....	21
11	POHDINTA.....	21
11.1	Eettisyys ja luotettavuus .....	22
11.2	Kehittämisideat .....	22
	LÄHTEET .....	23

Liitteet

Liite 1      Kardioversion tarkistuslista

## 1 JOHDANTO

Väestön ikääntyessä päivystyksellisten rytminsiirtojen, eli kardioversioiden määrä kasvaa jatkuvasti. Yleisimmin sähköllä käännettäviä rytmejä ovat eteisvärinä, eteislepatus ja supraventrikulaarinen takykardia. Merkittävä osa näistä toimenpiteistä tehdään aluesairaaloissa. Toimenpide tehdään kevyessä anestesiassa ja yleensä potilas kotiutuu samana päivänä.

Opinnäytetyön aihe perustuu kiinnostukseemme sairaalan ensiavussa tehtäviä toimenpiteitä kohtaan. Toimeksiantajana toimii Pirkanmaan sairaanhoitopiirin aluesairaalan ensiapu, jossa osa sairaanhoitopiirin päivystyksellisistä rytminsiirroista päivääikaan suoritetaan. Työmme lopullinen aihe muodostui tilaajan tarpeesta päivystyksellistä rytminsiirtoa käsittelevälle ohjeelle ja kardioversion tarkistuslistalle.

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on kuvata kardioversio potilaan hoitoprosessi sekä tuottaa toimenpiteeseen liittyvä tarkistuslista. Työn tarkoituksena on edistää ensiavussa tehtävien rytminsiirtojen potilasturvallisuutta ja luoda selkeämpi kuva hoitajan roolista ja tehtävistä. Kirjallinen toimenpiteen ja hoidon kuvaaminen parantaa tiedon pysyvyyttä ja helpottaa myös uusien työntekijöiden perehdyttämistä.

Teoreettisen viitekehyksen on tarkoitus syventää tietoa kolmesta yleisimmästä sähköisesti käännettävästä rytmihäiriöstä joita ovat eteisvärinä, eteislepatus ja supraventrikulaarinen takykardia. Lisäksi työssä selvitetään toimenpiteeseen liittyviä teknisiä yksityiskohtia. Selvitämme myös toimenpidettä edeltävien tutkimusten merkitystä sekä mahdollisia komplikaatioita.

## 2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS

Toiminnallisen kaksiosaisen opinnäytetyömme tarkoituksena on tehdä yhteistyöyksiköllemme päivystykselliseen rytminsiirtoon liittyvä potilaan hoitoprosessin kuvaus sekä kardioversion tarkistuslista, joka toimii selkeänä vaiheittaisena ohjauksena kardioversiossa mukana työskenteleville hoitajille. Hoitoprosessin kuvaus antaa syventävää tietoa kardioversiopotilaan valmisteluista, toimenpiteestä, seurannasta ja jatkohoidosta. Se myös selvittää hoitajan roolia toimenpiteessä.

Opinnäytetyö parantaa päivystyksellisesti tehtävissä kardioversioissa työskentelevien hoitajien osaamista ja selventää heidän toimenkuvansa tiimin jäsenenä. Lisäksi se syventää hoitajien tietoa toimenpiteeseen liittyvistä yksityiskohdista ja parantaa tiedon siirtymistä ja pysyvyyttä kardioversion osallistuvien hoitajien keskuudessa sekä sitä kautta parantaa potilasturvallisuutta.

Oma tavoitteemme oli saada lisää tietoa rytmihäiriöiden päivystyksellisestä hoidosta. Lisäksi tavoitteena oli kehittää hoito-ohjeiden pohjalta rakennettavaa tiedonsiirtoa ja yhteistyötä muiden tahojen kanssa.

## 3 YHTEISTYÖKUMPPANIN KUVAUS

Opinnäytetyömme yhteistyökumppanina toimii Pirkanmaan sairaanhoitopiirin aluesairaalan ensiapu, joka toimii kaikkina viikonpäivinä ympäri vuorokauden. Aluesairaala huolehtii Pirkanmaan eteläisten kuntien erikoissairaanhoidon päivystyksestä. Ensiapupoliklinikan tiloissa toimii sekä erikoissairaanhoidon päivystys, että terveyskeskusten yhteispäivystys. Aluesairaalan päivystyksessä hoidetaan noin 20000 potilasta vuodessa. Ensiavun henkilökuntaan kuuluu sairaanhoitajia, lähihoitajia, erikoistuvia lääkäreitä sekä erikoislääkäreitä. (Pirkanmaan sairaanhoitopiiri 2016a) Aluesairaallassa toimii virka-aikaan leikkausosasto, jonka anestesia-lääkärit avustavat myös ensiavussa tehtävissä toimenpiteissä tarvittaessa. (Pirkanmaan sairaanhoitopiiri 2017)

Aluesairaallassa hoidetaan ja tutkitaan sisätauteja, kirurgisia sairauksia, neurologisia sairauksia, naistentauteja, korva-, nenä- ja kurkkutauteja sekä sydänsairauksia. Aluesairaalan toimintoihin kuuluvat kattavat laboratorio- ja röntgenpalvelut. Sairaala toimii yhteistyössä Tampereen ja Hämeen ammattikorkeakoulujen sekä Tampereen yliopiston lääketieteen yksikön kanssa. (PSHP 2016b)

## 4 TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ

Toiminnallinen opinnäytetyö on kehittämistyö työelämään ja sillä tavoitellaan käytännön toiminnan kehittämistä, järjestämistä, järjeistämistä tai ohjeistamista. Siten yleensä on toiminnallisella opinnäytetyöllä toimeksiantaja. Toiminnallisen opinnäytetyön toteutustapana voi olla esimerkiksi kehittämissuunnitelma, opas, kirja tai jokin muu tuote, tuotos, produkti tai projekti. (Lumme, Leinonen, Leino, Falenius & Sundqvist 2006)

Toiminnallinen opinnäytetyö sisältää produktin eli toiminnallisen osuuden ja opinnäytetyöprosessin dokumentoinnin ja arvioinnin eli opinnäytetyöraportin. Ammattiteorialle ja sen tuntemukselle tulisi aina pohjata toiminnallisen opinnäytetyön tuotoksen, joten teoreettinen viitekehysosuus sisältyy aina toiminnallisen opinnäytetyöraporttiin. (Lumme ym. 2006)

Kehittävää ja tutkivaa otetta edellytetään toiminnallisen opinnäytetyön tekijältä, vaikka usein tutkimus on lähinnä selvityksen tekemistä ja selvitys tiedonhankinnan apuväline toiminnallisessa opinnäytetyössä. Teoreettisen lähestymistavan perusteltuna valintana, opinnäytetyöprosessissa tehtyjen ratkaisujen ja valintojen perusteluina sekä pohtivana, kriittisenä suhtautumisena omaan kirjoittamiseen ja tekemiseen näkyy toiminnallisessa opinnäytetyössä tutkiva ote. Työn tietoperustan ja siitä tarkentuvan viitekehysten rakentumista ohjaa teoreettinen lähestymistapa. (Lumme ym. 2006)

### 4.1 Opinnäytetyöprosessi

Opinnäytetyöprosessi alkoi syksyllä 2016, jolloin aloimme miettiä opinnäytetyön aihetta. Otimme yhteyttä Pirkanmaan sairaanhoitopiiriin aluesairaalaan ja ehdotimme eri aiheita heille. Yhteistyökumppanimme oli kiinnostunut päivystyksellisen kardioversion hoitoprosessin kuvauksesta sekä toimenpiteeseen liittyvästä tarkistuslistasta. Joulukuussa 2016 allekirjoitimme opinnäytetyösopimuksen. Lopullisen luvan saimme sairaanhoitopiiriltä helmikuussa 2017. Sairaalalla oli olemassa jo tarkistuslista, mutta he toivoivat sen päivitystä. Lisäksi heidän toiveenaan oli yksityiskohtainen kuvaus kardioversiopotilaan hoitoprosessista sekä hoitajan toimenkuvasta.

Teoreettiseen viitekehykseen haimme tietoa alan kirjallisuudesta, Google Scholarista sekä tieteellisistä tutkimuksista ja julkaisuista. Tiedon haussa olemme käyttäneet Finnaa ja sen kautta muutamia tietokantoja, kuten Terveystietoa ja Mediciä. Tiedonhaussa hakusanojamme olivat muun muassa sähköinen rytminsiirto, rytmihäiriöt, antikoagulaatio, potilasturvallisuus, tarkistuslista.

Työelämäkumppanimme toiveena oli, että työssä kuvataan kardioversiopotilaan hoitoprosessi yksityiskohtaisesti sekä päivitetään heillä käytössä



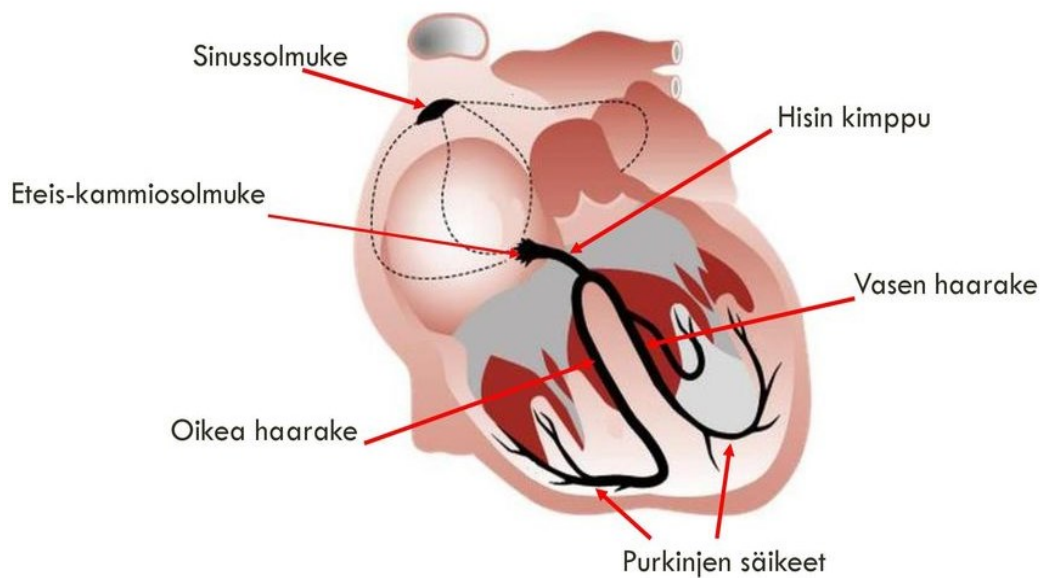
oleva tarkistuslista. Hoitoprosessin kuvauksen on tarkoitus selventää toimenpiteeseen liittyviä tutkimuksia sekä hoitajan toimenkuvaa. Sitä voidaan käyttää myös uusien hoitajien sekä opiskelijoiden perehdyttämisessä. Tarkistuslista noudatti aikaisemmin käytössä olleen listan sisältöä, mutta siitä tehtiin helppolukuisempi ja sitä päivitettiin.

Helmikuussa 2017 pidimme opinnäytetyömme väliseminaarin, jolloin myös tietoperusta oli lähes valmis. Väliseminaarin jälkeen maaliskuussa 2017 kävimme tutustumassa toimeksiantajamme tiloihin sekä toimenpiteeseen ja haastattelimme hoitajia ja lääkäreitä. Samalla saimme vielä vinkkejä opinnäytetyömme työstämiseen.

Valmiin tarkistuslistan lähetimme kommentoitavaksi työelämäkumppanillemme maaliskuussa 2017. Heillä oli muutama korjausehdotus tarkistuslistaan ja me teimme esitetyt muutokset. Lopullisesti työmme valmistui maaliskuun lopussa 2017.

## 5 SYDÄMEN SÄHKÖINEN TOIMINTA

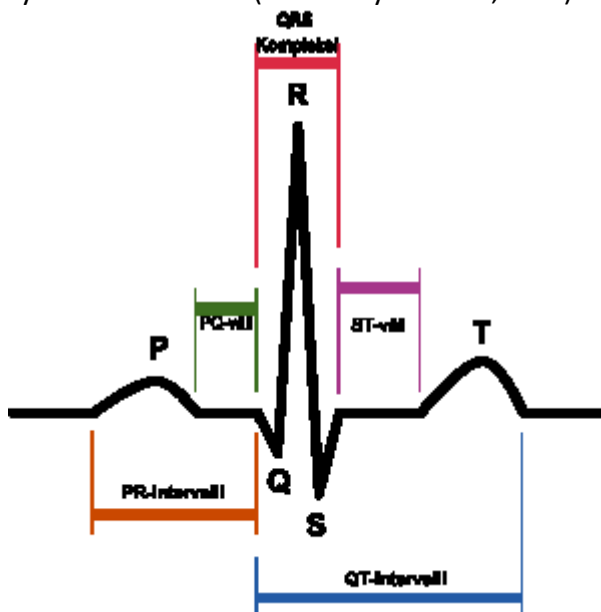
Sydämen toiminta on sähköistä pumpputoimintaa. Terveessä sydämessä sähköiset impulssit kulkevat erikoistuneista sydänlihassoluista muodostuvaa johtoratajärjestelmää pitkin sydänlihakseen (kuva 1.). Johtoratajärjestelmän toiminta alkaa sinussolmukkeesta. Sähköinen impulssi leviää sinussolmukkeesta eteisten sydänlihaskudokseen jolloin lihassolut aktivoituvat sähköisesti eli depolarisoituvat. Tämä käynnistää eteissupistuksen jolloin eteiset supistuvat ja työntävät veren kammioihin. Eteisistä ärsytystila leviää kammioden väliseinän liittymäkohdassa olevaan eteiskammiosolmukkeeseen eli AV-solmukkeeseen, jonka tehtävänä on viivyttää kammioaktivaatiota. Impulssi etenee eteiskammiosolmuketta pitkin Hisin kimppuun, joka sijaitsee kammioden väliseinässä. Hisin kimppu jakaantuu oikeaan ja vasempaan haaraan, jotka hajaantuvat edelleen Purkinjen säikeiksi. Näitä säikeitä myöten impulssi pääsee kammioden seinämiin, jotka supistuvat ja pumppaavat veren sydäimestä verenkiertoon. Tämän jälkeen tapahtuu sähköärsytyksen jälkeinen palautusvaihe eli repolarisaatio. (Ahonen, Blek-Vehkaluoto, Ekola, Partamies, Sulosaari & Uski-Tallqvist 2013, 175–176.)



Kuva 1. EKG: N TULKINTAA (Hyttinen 2016).

Terveessä sydämessä sinussolmuke tahdistaa sähköisen toiminnan koordinoitusti. Normaali sydänfilmi muodostuu kolmesta pääosasta: P-aallosta (eteisten aktivaatio), QRS-kompleksista (kammioden aktivaatio) ja T-aallosta (kammioden palautuminen). Normaalista rytmiä kutsutaan sinusrytmiä. Jos normaalin sinusrytmin kriteerit eivät täyty, potilaalla on jonkinlainen rytmihäiriö. (Ahonen ym. 2013, 176.)

Normaalin sinusrytmin kriteereihin kuuluu, että P-aaltoa seuraa normaali QRS-kompleksi ja T-aalto (kuva 2.). Jokaista QRS-kompleksia edeltää normaalin muotoinen P-aalto. PQ-aika (0.20 mm) on normaalin rajoissa ja että rytmi on tasainen. (Ahonen ym. 2013, 176.)



Kuva 2. EKG-käyrän osien nimet (Wikipedia 2015).

## 5.1 Eteisvärinä

Yleisin sairaalahoitoa vaativa sydämen rytmihäiriö on eteisvärinä, jota kutsutaan lääkärislangissa flimmeriksi. Se yleistyy iän mukana ja yksi kymmenestä yli 75-vuotiaista sairastaa sitä joko pysyvästi tai kohtauksittain. Eteisvärinässä sydämen eteinen supistuu paljon tiheämmin kuin kammio (kuva 3.). Syke on epäsäännöllinen, koska eteisestä kulkeutuvat sähköimpulssit kammioden puolelle sattumanvaraisesti. (Kettunen 2016a)

Eteisvärinä ei ole rytmihäiriö, joka olisi välittömästi hengenvaarallinen. Hyytymiä sydämen sisälle eteisvärinä voi kuitenkin aiheuttaa kestäessään useita tunteja tai päiviä ja toistuessaan. Hyytymät voivat aiheuttaa aivohalvauksen kulkeutuessaan aivoihin. Antikoagulaatio- eli verenohennuslääkkeillä estetään veritulppien muodostusta. (Kettunen 2016a)

Eteisvärinärytmihäiriö voi mennä muutamassa vuorokaudessa ohi itsensä tai lääkkeellä. Mikäli rytmi ei käänny, se pyritään palauttamaan yleensä ainakin kerran normaaliksi rytminsiirrolla. Rytmi pyritään kääntämään normaaliksi eli sinusrytmiksi lyhyessä nukutuksessa sähköisesti tai suonensisäisesti lääkkeellä. Normaalirytmiiin ei voida kuitenkaan kääntää eteisvärinää, joka on kestänyt yli kaksi vuorokautta ilman vähintään kuu-kauden kestoista antikoagulanttihoitoa. (Kettunen 2016a)

Kettusen (2016a) mukaan toimenpiteenä rytminsiirto on turvallinen, mutta siitä voidaan usein toistuvien eteisvärinäkohtausten vuoksi joutua luopumaan. Tällöin lääkkeiden avulla, jotka tasaavat sykettä, yritetään pysyvään eteisvärinärytmiin tottua. Hyvä elämänlaatu useimmiten saavutetaan, jos saadaan leposyke asettumaan 60–80 minuutissa välille.

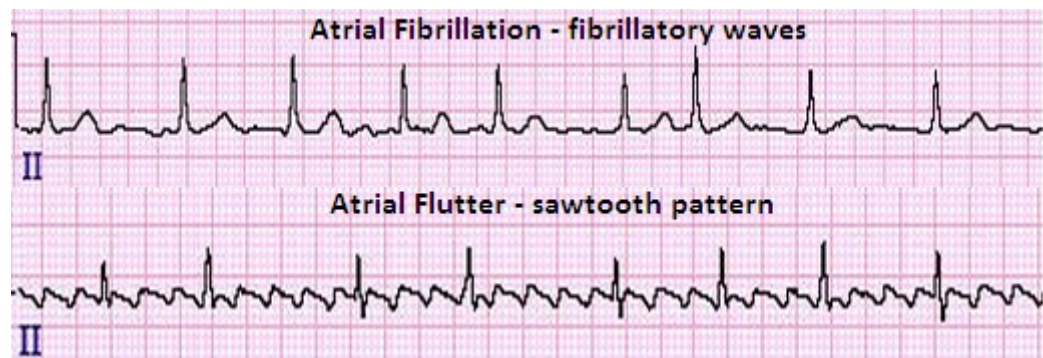
## 5.2 Eteislepatus

Eteislepatus (flutteri) on tärkein ja tavallisin eteisperäinen rytmihäiriö eteisvärinän jälkeen. Sekä eteisvärinää että eteislepatusta esiintyy monilla potilla, jonka vuoksi niitä pidetään toistensa lähisukulaisina, vaikka niiden hoito ja perusmekanismi eroavat toisistaan. Aivan kuten eteisvärinässäkin, eteislepatuksen käynnistävät eteisperäiset lisälyönnit. Eteisten taajuus on säännöllinen rytmihäiriön aikana poiketen eteisvärinästä. Rytmihäiriösilmukan ympäri ehtii pyörähtää sähköinen aktivaatio 4-5 kertaa sekunnin aikana eteislepatuksessa, jolloin eteiset supistuvat 240–300 kertaa minuutissa. (Raatikainen 2014)

Sähköinen aktivaatio kiertää yleensä vastapäivään suurta kehää oikeassa eteisessä tyypillisessä eteislepatuksessa. Kolmiliuskaläpän ja alaonttolaskimon välisessä kannaksessa on johtuminen hidastunut luonnostaan, joka on oleellista synnyn ja ylläpidon kannalta tyypillisessä eteislepatuksessa. Sydänfilmistä tunnistaa sahalaitamaisesta F-aallosta tyypillisen eteislepa-

tuksen (kuva 3.). Kammioihin johtuu eteisaktivaatioista yleensä joka kolmas tai joka neljäs, useimmiten kammiovaste on säännöllinen 80–170 kertaa minuutissa. (Raatikainen 2014)

Raatikaisen (2014) mukaan poikkeava eteislepatus on joko vasemmassa tai oikeassa eteisessä syntynyt tietyn rakenteen ympärillä kiertävä rytmihäiriö. Etenkin niillä, joilla nopeita rytmihäiriöitä esiintyy eteisvärinän katetriablaation tai eteisiin kohdistuneen sydänleikkauksen jälkeen (arpitakykardia), on syytä epäillä poikkeavaa eteislepatusta. Yleensä leikkausarvesta tai sydämen kohdasta, joka on kirurgisesti korjattu, muodostuu rakenne, jonka ympärillä pyörii sähköinen rintama.



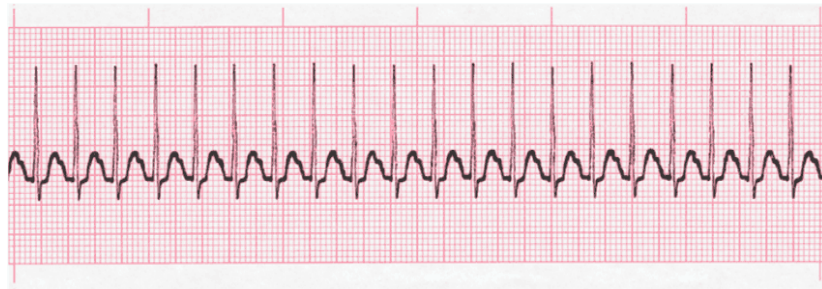
Kuva 3. Atrial Fibrillation Topic Review (Healio n.d.).

### 5.3 Supraventrikulaarinen takykardia

Supraventrikulaarisen takykardian (SVT) eli nopealyöntisyyskohtauksen synnyttävä rakenne sijaitsee eteisissä, eteis-kammiorajassa tai eteis-kammiosolmukkeessa. Kohtaukset tuntuvat huimauksena ja tykytyksenä ja ne kestävät yleensä muutamasta minuutista tunteihin. Alentuneista verenväpaineista ja sen heijasteista johtuvat oireet. Kohtaukset ovat yleensä vaarattomia vaikkakin kiusallisia. Tyypillisesti kohtaukset alkavat äkillisestä liikkeestä, joka tahdosta riippumattomassa hermostossa aiheuttaa muutoksen. Myös psyykkinen tai fyysinen rasitus ja lisälyöntien esiintyminen edistävät kohtauksen syntyä. (Mäkijärvi 2014)

Sydänfilmin, joka on otettu rytmihäiriön aikana ja oirekuvan perusteella selviää yleensä rytmihäiriön tarkka syy. Paikallispuudutuksessa tehtävässä sydämensisäisessä katetritutkimuksessa tutkitaan hankalaoireinen ja toistuva tykytystaipumus. Sähköisellä rytminsiirrolla tai suonensisäisellä lääkkeellä tavallisesti hoidetaan äkillinen tykytyskohtaus. (Mäkijärvi 2014)

Kettusen (2016c) mukaan beetasalpaajilla tai muilla rytmihäiriölääkkeillä voidaan tykytysten uusiutumista vähentää, mutta aina ne eivät estä kokonaan niitä. Hoitomahdollisuuksien selvittämiseksi häiritsevästä tykytyskohtauksista on tärkeää saada EKG-rekisteröinti eli sydänfilmi. Holter-tutkimuksella eli EKG:n vuorokausirekisteröinnillä se onnistuu parhaiten lyhyissä ja nopeasti ohimenevissä kohtauksissa. Katetriablaatiotoimenpiteellä voidaan monissa tapauksissa poistaa kohtaustaipumus.



Kuva 4. Supraventricular Tachycardia (EKG.Academy 2016).

## 6 SÄHKÖINEN RYTMINSIIRTO

Sähköisessä rytminsiirroksessa, eli kardioversiossa, nopeasta rytmihäiriöstä kärsivän potilaan sydämen sinusrytmi palautetaan antamalla tasavirtasähköisku QRS-heilahdukseen kevyen anestesian aikana. Hoidon tavoitteena on sinusrytmin palauttaminen ja ylläpitäminen sekä rytmihäiriöstä johtuvien komplikaatioiden ehkäiseminen. Koska sähköinen rytminsiirto vaatii nukutuksen, se rajaa toimenpiteen vain niihin sairaaloihin, joissa anestesialääkäri on saatavilla. Rytminsiirto voidaan tehdä myös terveyskeskuksessa, jos asiasta on sovittu alueellisessa hoitoketjussa ja lääkärit ovat saaneet riittävän koulutuksen anestesian ja sähköisen kardioversion suorituksesta. Terveyskeskuksessa toimenpiteessä pitäisi olla paikalla mielellään kaksi lääkäriä, joista toinen huolehtii anestesiasta ja potilaan seurannasta ja toinen tekee varsinaisen kardioversion. Lääkkeisiin verrattuna sähköisen rytminsiirron etuna on hyvä teho ja proarytmisten vaikutusten vähäisyys. (Raatikainen 2014)

Yleisimpiä sähköllä käännettäviä tiheälyöntisiä rytmihäiriöitä ovat eteisvärinä ja eteislepatus, joka on eteisvärinän harvinaisempi alatyyppejä. Sen tutkimukset ja usein hoitokin ovat samanlaiset kuin eteisvärinän. Nuorilla tavallisimpia sykettä nostavia rytmihäiriöitä ovat supraventrikulaarinen takykardia sekä vielä yleisempi sinustakykardia. Normaali rytmi voidaan yleensä tehokkaasti palauttaa suoneen annettavilla lääkkeillä, mutta tietyissä tilanteissa tehdään sähköinen rytminsiirto. (Kettunen 2016b) Synkronoitu rytminsiirto tehdään myös pitkittyneessä, lääkehoitoon reagoimattomassa kammiotakykardiassa. Rytmi on käännettävä nopeasti, jos potilaan hemodynamiikka on epävakaa ja vaarantaa potilaan verenkierron. (Lahtinen, Ritmala-Castrén, Partanen & Östberg 2016)

## 6.1 Defibrillaatio

Defibrillaatiossa sydämen läpi ohjataan tasavirtasähköisku, jonka tavoitteena on depolarisoida samanaikaisesti tahdistinsolut ja sydänlihas ja tällä tavoin lopettaa sydämen epänormaali rytmi saattamalla sydän asystolen kautta takaisin vertakierrättävään rytmiin. Iskun jälkeen sydän alkaa tahdistua sieltä, missä on sen suurin ominaistajuus eli sinussolmukkeesta tai AV-solmukkeesta. Tärkeimmät sydämen läpi kulkevaan virtamäärään vaikuttavat tekijät ovat valittu energia ja potilaasta riippuva transtrokaalinen impedanssi eli rintakehän sähköinen vastus, sekä elektrodien ja ihon välinen kontakti. Yleinen defibrillaation epäonnistumisen syy on väärä elektrodien sijoitus. (Kuisma, Holmström, Nurmi, Porthan & Taskinen 2013, 206.)

## 6.2 Bifaasinen defibrillaattori

Bifaasisessa defibrillaattorissa aikaisemmin käytössä ollut yksisuuntainen monofaasinen tasavirta on korvattu kaksivaiheisella bifaasisella sähkövirralla. Bifaasisessa laitteessa sähkön kulkusuunta kääntyy iskun aikana ja näin saavutetaan sama defibrillaatioteho selvästi pienemmällä kokonaisenergialla kuin yksivaiheisessa tasavirtaiskussa. Tutkimuksissa on pystytty osoittamaan, että tämä on myös tehokkaampi ja vähemmän iskun jälkeistä mekaanista lamaa sydänlihaksessa aiheuttava tekniikka. (Kuisma ym. 2013, 206.)

Sähköinen rytminsiirto ei vaurioita sydänlihasta (Parikka 2016). Vasta yli 400 J:n energiamäärät saattavat aiheuttaa sydänvaurioita. Iskutehon suurentaminen lisää pysähdyksen jälkeistä sähköistä epävakaisuutta. Käytännössä ongelmia ei kuitenkaan esiinny, sillä käytössä olevilla energioilla ei ole voitu osoittaa merkittäviä sydänlihaksen toimintahäiriöitä. EKG:ssä joskus nähtävä lyhytkestoinen ja itsestään ohimenevä ST-tason nousu ei vaikuta ennusteeseen eikä aiheuta kliinistä sydäntapahtumaa. Rytminsiirtoyritys voidaan toistaa heti verenpaineen ja rytmin vakiinnuttua eli käytännössä noin minuutin kuluttua edellisestä yrityksestä. Energiaa voidaan suurentaa asteittain laitteen maksimitehoon asti. Useampaa kuin 3–5 yritystä ei yleensä kannata tehdä. (Raatikainen 2015)

Bifaasista defibrillaattoria käytettäessä energia on matalampi, kuin monofaasista laitetta käytettäessä. Käytännössä energia valitaan käännettävän rytmin ja hoidosta päättävän lääkärin määräyksen mukaan. Yleensä käytettävät energiat ovat kammiotakykardiassa 50–100 J, eteislepatuksessa ja supraventrikulaarisessa takykardiassa 50–75 J ja eteisvärinässä 70–100 J. Rintakehän rakenteesta ja elektrodien väliin jäävästä kudoksesta riippuu minkä suuruinen sähkövirta saavuttaa sydämen. Tutkimusten mukaan osuus on ainoastaan 1-10 prosenttia annettavasta sähkövirrasta. (Kuisma ym. 2013, 206.)

### 6.3 Synkronointi

Sydämen sähköinen toiminta on herkimmillään ulkoisille häiriötekijöille repolarisaatiovaiheen alkupuoliskolla. Jos rytminsiirrossa käytetty tasavirtasähköisku (tai mikä tahansa muukin riittävän voimakas ulkoinen ärsyke) osuu tähän haavoittuvaan vaiheeseen, jossa sydänlihaksen repolarisaatio on epätasaista, syntyy helposti kiertoaktivaatio ja kammiovärinä. Tämä riskialtis vaihe ajoittuu EKG:ssä yleensä hiukan ennen T-aallon huippua. Haavoittuvan vaiheen kesto ja tarkka ajankohta ovat yksilöllisiä. Haavoittuva vaihe pitenee esimerkiksi akuutin iskemian muuttaessa repolarisaatiota tavallista epätasaisemmaksi. Synkronoinnin ollessa kytkettynä laite merkitsee EKG-monitorin ruudulla näkyvään EKG-käyrään tunnistamansa R-aallot (tai S-aallot), tämä näkyy piikin päällä olevana kolmio- tai pallosymbolina. (Castren & Oksanen 2001)

Mikä tahansa ulkoinen häiriö EKG-käyrässä voi aiheuttaa virheellisen synkronoinnin. Kaikki potilaan tai kaapelien liikkeestä aiheutuvat käyrän heilahdukset on minimoitava. On kuvattu tapaus, jossa asynkronisesti (ilman oman rytmin tunnistusta) toimiva pysyvä tahdistin on aiheuttanut T-aaltoon osuvalla tahdistinpiikillä virheellisen synkronoinnin ja kammiovärinän. Aina ennen rytminsiirron suoritusta on varmistettava, että synkronointimerkit näkyvät EKG-monitorin näyttöruudulla ja osuvat QRS-kompleksin alueelle. Synkronoinnin osuessa T-aaltoon on seurauksena lähes väistämättä kammiovärinä. Hankalissa olosuhteissa, kuten rytmin ollessa nopea ja QRS-kompleksin leveä ja epätavallisen muotoinen, laitteen algoritmi ei kuitenkaan aina toimi tarkoitetulla tavalla. Tilanteita, joissa virheellisen synkronoinnin riski on lisääntynyt, ovat hyvin nopea syke (>200/min), leventynyt QRS-kompleksi, kytkentä, jossa P- tai T-aallot ovat korkeita QRS-kompleksiin nähden tai jos potilaalla on tahdistin. (Castren & Oksanen 2001)

Huomioitavaa on, että kammiovärinää iskettäessä synkronoinnin pitää olla pois päältä, koska muuten laite yrittää tunnistaa puuttuvia komplekseja eikä suostu lainkaan iskemään. Manuaalinen defibrillaattori saattaa (asetuksista riippuen) kytkeytyä myöskin aina iskun jälkeen automaattisesti pois synkronointitilasta, mikä tulee huomioida, jos rytminsiirrossa isku joudutaan uusimaan. (Kuisma ym. 2013, 206–207.)

### 6.4 Tahdistinpotilaan kardioversio

Suoritettaessa rytminsiirtoa tahdistinpotilaalle iskuelektrodit on asetettava antero-posterioriseen suuntaan tahdistinjohtojen ja generaattorin akseliin nähden kohtisuoraan, vähintään 10 cm etäisyydelle generaattorista. Kardioversiossa käytetään pienintä riittäväksi arvioitua bifaasista iskua. Iskujen välissä tulee pitää vähintään 5 minuutin tauko, jotta laite ehtii palautua eli suojaavat diodit ehtivät jäähtyä. (Salo 2015)

Tahdistuskynnys saattaa kardioversion takia äkillisesti nousta, joten on vaurioituttava ulkoiseen tahdistukseen. Yleisesti ottaen tahdistinjärjestelmän vaurioituminen on harvinaista kardioversion yhteydessä. Tahdistimen toiminta tarkistetaan kardioversion jälkeen. (Salo 2015) Rytmihäiriötahdistinpotilaille eteisvärinän rytminsiirto on turvallisinta tehdä ohjelmoimalla laite antamaan synkronoitu isku sydämensisäisesti kevyessä anestesiassa. Ellei tämä tehoa, rytminsiirto tehdään kuten tahdistinpotilaalle. (Raatikainen 2016)

## 6.5 Aiheet

Sähköinen rytminsiirto voidaan tehdä päivystyksellisesti ilman edeltävää antikoagulaatiohoitoa akuutissa eteisvärinässä ja eteislepatuksessa, jonka kesto on alle 48 tuntia, vain pienen ja keskiuuren riskin potilaille. Rytminsiirto palauttaa sinusrytmin yli 90 % tapauksista. Teho huononee rytmihäiriön pitkittyessä. Yleensä rytminsiirtoa kannattaa yrittää aina ensimmäisen oireisen eteisvärinäkohtauksen hoitomuotona. Hoitomuoto valitaan yksilökohtaisesti potilaan oireiden kliinisen merkityksen (EHRA-luokitus), muiden sairauksien, tromboembolisten komplikaatioiden vaaratekijöiden, rytmihäiriön keston ja odotettavissa olevan hyötyjen tai haittojen mukaan. (Käypä hoito 2015a)

Rytmihäiriön kestosta ja antikoagulaatiohoidon toteutuksesta riippumatta sähköinen rytminsiirto on tehtävä heti, jos rytmihäiriö romahduttaa potilaan verenpaineen, aiheuttaa epävakaan verenkierron myötä tajunnantason laskun, vaikean sydänlihaksen hapenpuutteen tai sydämen vajaatoiminnan pahenemisen. Muissa tapauksissa rytmisiirron tarve arvioidaan yksilöllisesti. (Käypä hoito 2015a) Hemodynaamisesti uhkaava supraventrikulaarinen takykardia (SVT) hoidetaan ensimmäisessä hoitopisteessä sähköisellä rytminsiirrolla. Akuutin rytmihäiriön hoitoratkaisuja tehtäessä toimenpiteiden kiireellisyyden ratkaisee potilaan hemodynaaminen tila (verenpaine, syke, ihon väri ja lämpötila). (Raatikainen 2016)

## 6.6 Vasta-aiheet

Päivystyksellisen rytmisiirron vasta-aiheena on kestoaltaan epäselvä tai yli 48 tuntia jatkunut eteisvärinä tai eteislepatus tai, jos antikoagulaatiohoito ei ole toteutunut suositusten mukaisesti. Rytminsiirtoa ei voi tehdä, jos potilaalla on elektrolyyttihäiriö (hypokalemia) tai digitalismyrkytys. Digitalismyrkytys lisää sydämen automaatiota ja herkistää kammiotakykardialle tai -värinälle. Vasta-aiheena on myös hoitamaton kilpirauhasen liikatoiminta sekä vaikea sinussolmukkeen toimintahäiriö, ellei potilaalla ole tahdistinta. (Raatikainen 2016)

Sähköistä rytminsiirtoa ei tehdä, jos rytmi vaihtelee sinusrytmin ja eteisvärinän välillä. Rytmisiirron esteenä on myös hoitamaton sydämen vajaatoiminta, harva syke ilman digitalista, alle 70/minuutissa, tuore infarkti ja



vakaa hemodynamiikka tai, jos INR-arvo on hoitotason ulkopuolella. Yli 75-vuotiaan akuuttiakaan eteisvärinää ei voida kääntää kardioversiolla ilman antikoagulanttihoitoa. (Kettunen ym. 2015) Jos kohtauksittainen eteisvärinä aiheuttaa vaikeita oireita ja potilas on muuten terve, tulee rytmihallintaa harkita myös iäkkäälle potilaalle. (Yli-Mäyry 2015)

## 6.7 Komplikaatiot

Eteisvärinäpotilailla rytminsiirtoon liittyy huomattava embolian vaara, minkä takia päivystyksellisen rytminsiirron tarve on aina arvioitava huolellisesti. Eteisvärinän hoitoon liittyvässä tutkimuksessa (FibStroke-tutkimus 2013) on todettu, että selvästi suurin osa rytminsiirron jälkeisistä aivoinfarkteista tulee akuutin rytminsiirron jälkeen. (Palomäki & Airaksinen 2016) Tutkimuksessa (FinCV-tutkimus 2013) sähköisen rytminsiirron riskeistä todettiin, että ilman antikoagulaatiota toteutettuun kardioversioon liittyi keskimäärin 0,7 %:n tromboemboliariski. Eniten esiintyi aivoinfarkteja ja ne ilmenivät keskimäärin 2–3 päivää kardioversion jälkeen.

Tutkimuksessa (FinCV-tutkimus 2014) todettiin, että eteisvärinäkohtauksen pitkittyessä yli 12 tunnin, liittyy rytmin kääntöön yli kolminkertainen aivoinfarktin vaara, vaikka rytmihäiriön kesto tapahtuisi nykyisten hoitosuosituksen mukaisesti alle 48 tunnissa, ellei potilaalle anneta asianmukaista verenohennushoitoa. Korkea ikä, diabetes, sydämen vajaatoiminta ja naissukupuoli lisäsivät tromboembolian riskiä merkittävästi. Ilman perinteisiä riskitekijöitä aivoinfarktin vaara oli pieni. Hyvin antikoaguloitun potilaan tukosriski oli puolestaan vain 0,1 %. (Airaksinen 2014) Embolia on harvoin kuitenkin toimenpiteeseen välittömästi liittyvä riski (Koistinen 1995).

Sähköiseen rytminsiirtoon liittyy myös muita komplikaatioita, kuten muita johtumishäiriöitä, rytmihäiriöitä, bradykardiaa ja hypotensiota. Aikaisempien tutkimusten mukaan rytminsiirtoon liittyvät komplikaatiot johtuvat enemmän potilaan terveydentilasta kuin hoitoprosessiin liittyvistä tekijöistä. (Itäinen 2015, 1-2.) Muita ongelmia kardioversiossa voi olla kääntävän rytmin uusiutuminen. Potilas saattaa myös oksentaa. Välittömien komplikaatio on kammiovärinä, joka seuraa tasavirtaiskun osuessa T-aallon päälle. Myös nukutukseen käytettävien lääkkeiden aiheuttamaan anafylaktiseen reaktioon pitää varautua. (Koistinen 1995)

Eteisvärinään ja eteislepatukseen liittyy usein sinussolmukkeen toimintahäiriö, joka altistaa pulssin hidastumiselle eli bradykardialle. Nämä hidasyntisyysjakso tulevat esiin rytmin kääntyessä sinusrytmiksi, silloin saattaa esiintyä useiden sekuntien kestoisen asystole. EKG-nauhoitusten perusteella tiedetään kuitenkin, että tämä on hyvänlaatuinen ilmiö. (Koistinen 1995.) Kardioversioon liittyvä bradyrytmia on yleensä hyvänlaatuinen ja nopeasti ohimenevä ilmiö. Bradykardian riski kardioversion jälkeen on yleensä ennakoitavissa, jos potilaalla on eteisvärinän hidas kammiovaste, sydänsairaus, sinussolmukkeen sairaus tai jos potilaalla on käytössä

runsas rytmihäiriölääkitys. Atropiinin antoon ja ulkoiseen tahdistukseen tulee varautua. (Koistinen 1995)

## 7 EDELTÄVÄT TUTKIMUKSET

Ennen sähköistä rytminsiirtoa varmistetaan potilaan toimenpidekelpoisuus. Rytmihäiriön alkamisajankohdan ja kohtaustietojen lisäksi potilasta tutkittaessa selvitetään, onko oireen taustalla piilevä sydänsairaus, kuten sydämen vajaatoiminta tai kilpirauhasen liikatoiminta tai muu tila, johon liittyy erityinen rytmihäiriöalttius. Samalla selvitetään rytmihäiriön luonne, oireita provosoivat tai pahentavat tekijät sekä muut sairaudet, lääkitykset ja sukuanamneesi. Lääkärin tekemien tutkimusten kulmakiviä ovat huolellinen anamneesi, kliininen tutkimus ja 12-kytkentäinen EKG. Näiden tutkimusten avulla voidaan tunnistaa useita tilanteita ja sairauksia, joihin liittyy erityinen rytmihäiriöalttius ja päästä alustavaan diagnoosiin. Rytmihäiriötä on pidettävä vaarallisena, jos se aiheuttaa tajunnan menetyksen tai liittyy vaikeaan sydänsairauteen. (Raatikainen & Huikuri 2007)

### 7.1 EKG

Sydänfilmi eli elektrokardiogrammi (EKG) kuvaa sydämen sähköistä toimintaa. Se muodostuu yleensä 12 eri kytkennän piirtämistä sydämen sähköisen toiminnan merkeistä. Normaalisissa sydänfilmeissä sydäntä tutkitaan raajakytkentöjen avulla edestäpäin (frontaalitasossa) sekä rintakytkentöjen avulla vaakatasossa (horisontaalitasossa). Raajakytkentöjä on kuusi I, II, III, aVL, aVR ja aVF. Rintakytkentöjä on myös kuusi V1-V6. Elektrodit kiinnitetään potilaan ranteisiin, nilkkoihin ja rintakehälle. Sydänfilmin tulee olla laadukas. Tutkittavasta johtuvia virhelähteitä ovat lihasjännitys, kuume, palelu, vapina, puhuminen ja tutkittavaan liitetyt seurantalaitteet. Rekisteröijästä johtuvia virhelähteitä ovat elektrodien ja johdinten sijoitteluvirheet, elektrodien irtoaminen tai kontaktihäiriöt, ihon puutteellinen käsittely, tutkittavan huono informointi, liiallinen kiire ja osaamispuutteet tuloksen arvioinnissa. (Ahonen ym. 2013, 178.)

Rytmihäiriöpotilaasta otetun sydänfilmin eli EKG:n avulla voidaan tunnistaa tilanteita ja sairauksia, joihin liittyy erityinen rytmihäiriöalttius. Rytmihäiriön tarkka diagnoosi edellyttää aina oireiden aikana rekisteröityä EKG:tä, mutta lepo-EKG paljastaa usein tuntemusten taustalla olevan perussairauden esimerkiksi aiemman sydäninfarktin tai pitkä QT -oireyhtymän. (Raatikainen & Huikuri 2007)

## 7.2 Thoraxröntgen

Keuhkojen röntgentutkimus (THX, thoraxröntgen) kertoo rintakehän, keuhkojen, sydänpussin, sydämen ja välikarsinan patologisista muutoksista ja siitä voidaan havaita keuhkojen tilan muutokset. Sillä saadaan tietoa sydämen koosta ja mahdollisista nestekertymistä. (Ahonen ym. 2013, 249, 442.) Rytmihäiriöpotilasta tutkittaessa thoraxkuvauksen diagnostinen arvo on varsin vähäinen (Raatikainen & Huikuri 2007).

Ennen kardioversiota otetaan sydämen ja keuhkojen röntgenkuva, jos epäillään, että eteisvärinän syynä on sydämen vajaatoiminta, krooninen keuhkosairaus tai muu röntgenkuvasta havaittava sairaus tai tekijä (Käypä hoito 2015). Keuhkokuva otetaan yleensä myös silloin, kun edellisestä keuhkokuuvasta on yli vuosi aikaa (Kasemets 2017).

## 7.3 Verikokeet

Kardioversiota edeltävillä verikokeilla pyritään selvittämään rytmihäiriön syntyyn ja sen hoitoon mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä. Pieneen hemoglobiinipitoisuuteen liittyy usein sydämentykytystä ja elektrolyyttihäiriöitä. Hypokalemia ja hypomagnesemia altistavat etenkin sydänsairautta potevan kammioperäisille rytmihäiriöille. Kilpirauhasen liikatoiminta aiheuttaa sinustakykardian lisäksi myös eteisvärinää ja lisälyöntisyyttä. (Raatikainen & Huikuri 2007)

Rytmihäiriöpotilaan perusverikokeisiin kuuluvat perusveren kuvan, elektrolyyttien, verenglukoosin ja kilpirauhasarvojen määritykset. Rintakipuisella potilaalla lisäksi sydämentykytyksen määritys. Muita usein käyttökelpoisia tutkimuskohteita ovat muun muassa CRP, keuhkoembolian diagnostiikkaa helpottavat fibriinin D-dimeerit ja sydämen vajaatoiminnan diagnostiikassa käytettävä natriureettinen peptidi. (Raatikainen & Huikuri 2007)

## 7.4 Potilaan perussairaudet

Eteisvärinän yhteydessä seulotaan hypertyreosia. Kilpirauhashormonit vaikuttavat sydänlihakseen ja ääreisverenkiertoon kilpirauhashormoni reseptorien ja autonomisen hermoston välityksellä. Hypertyreosiiin sairastuneilla esiintyy enemmän eteisvärinää kuin normaaliväestössä. Hypertyreosii altistaa eteisvärinälle todennäköisesti koska se lyhentää eteisten refraktaariaikaa sekä lisää supraventrikulaarista ektooppista aktiivisuutta muuttaessaan solukalvon toimintaa ja lisäämällä beeta-adenergisten reseptorien tiheyttä ja herkkyyttä. Myös verivolyymin aiheuttama eteisten venytys altistaa eteisvärinälle. Hypertyreosii nostaa systolista verenpainetta, sykettä, pulssipainetta, verenkierron tilavuutta, keuhkoverenpainetta sekä hapenkulutusta ja alentaa diastolista verenpainetta sekä ääreisverenkierron vastusta. Kilpirauhasen liikatoimintaan liittyy myös lisääntynyt sairastuvuus ja kuolleisuus sydän- ja verisuonitauteihin varsinkin iäk-

käillä potilailla sekä potilailla, joilla on aikaisempi sydänsairaus tai sen riskitekijöitä. Hypertyreoosipotilaan hoidossa tulee pyrkiä nopeasti kilpirauhasen toiminnan normalisointiin sekä eteisvärinän tehokkaaseen hoitoon. Hypertyreoosi lisää verisuonitukosten muodostumista koska se lisää veren hyytymistä ja vähentää verihyytymän liukenemista, näistä syistä sitä sairastava potilas voi saada helpommin aivoinfarktin, kuin muut eteisvärinäpotilaat. (Metso 2014, 2-3.)

Keuhkojen toiminnan ja hemodynamiikan huononeminen on tyypillistä vaikealle keuhkohtaumataudille. Keuhkovaltimopaineen suureneminen, yöllä esiintyvät rytmihäiriöt, sekundaarinen polysytemia ja neuropsykologisten toimintojen heikkeneminen voivat liittyä krooniseen hypoksemiaan. (Käypä hoito 2014) Hypokseemisen potilaan hengityksen säätelyssä on keskeistä hypoksemian aiheuttama hengityksen stimulaatio, joten hapen annostelussa tulee noudattaa varovaisuutta. Liian hapen antaminen voi pahimmillaan johtaa sydänpysähdykseen. 90 % happisaturaatioon tulee hoidossa kuitenkin pyrkiä. Happiviiksillä yli 2 litran minuuttivirtauksella tai venturimaskilla yli 28 % pitoisuudella hapen antoa ei suositella yli 50-vuotiaille keuhkohtaumapotilaille. (Ahonen ym. 2013, 483.)

Erityisesti vanhuksen tuoreen eteisvärinän syyksi on epäiltävä aina taustasairautta: läppävikaa, vajaatoimintaa, sepelvaltimotautikohtausta, keuhkoemboliaa, infektiota, hypertyreoosia, anemiasa tai obstruktiivista keuhkosairautta. Kaikukuvaus kertoo varsin usein, onko sinusrytmisissä pysymiseen edellytyksiä ja kannattaako suunnitella rytminsiirtoa. Myös suurentunut troponiinin tai natriureettisen peptidin pitoisuus voi kertoa tarvitaanko muutakin hoitoa kuin rytminsiirtoa. Mikäli eteisvärinän syy on jokin hoidettavissa oleva tila kuten akuutti sydäninfarkti, sydämen vajaatoiminta, sydänlihastulehdus, kilpirauhasen toimintahäiriö tai akuutti keuhkosairaus, hoito kohdistetaan ensin perussyhyn ja rytminsiirtoa harkitaan vasta sen jälkeen. (Raatikainen 2016)

## 7.5 Potilaan lääkitys

Potilaan voimassa oleva lääkitys on tärkeää selvittää hyvin. Monet lääkkeet voivat aiheuttaa tai pahentaa rytmihäiriötä. Sydänpotilaat ovat tavallista herkempiä lääkeproarytmialle. (Raatikainen & Huikuri 2007)

Anestesiakaavaketta täytettäessä tulee huomioida potilaalle akuutissa tilanteessa annetut rytmiä hidastaneet tai kääntäneet lääkkeet, beetasalpaaja, kalsiuminestäjä tai digoksiini sekä muut annetut erityisesti sydämeen vaikuttavat lääkkeet (Kauppinen & Poikonen 2014). Anestesiassa käytettävä propofoli voi aiheuttaa kouristuksia epilepsiaa sairastavalle potilaalle, joten epilepsia-kohtausten estolääkityksen saaminen on tarkistettava potilaan tiedoista (Saano & Taam-Ukkonen 2015, 646).

## 8 TOIMENPITEEN KULKU

Kun päivystyksellinen sähköinen rytminsiirto on valittu rytmihäiriöpotilaan hoitolinjaksi, aloitetaan potilaan valmistelut lyhyessä sedaatiossa tehtävään toimenpiteeseen. Potilaalle vaihdetaan päälle sairaalan pyjamapaita. Hänestä otetaan tuore sydänfilmi, jolla varmistetaan rytmihäiriön jatkuminen edelleen ja josta nähdään kammiotaaajuus. Potilasta monitoroidaan, jotta havaitaan rytmissä tai muissa vitaalielintoiminnoissa mahdollisesti tapahtuvat muutokset. Mitataan verenpaine, pulssi, lämpö ja happisaturaatio. Hoitaja tilaa lääkärin määräyksestä verikokeet: PVK, CRP, k, Na, Krea, INR ja TnT. Varmistetaan aspiraatiovaaran vuoksi, että potilas on ollut syömättä ja juomatta vähintään 6 tuntia ennen toimenpidettä. (PSHP hoito-ohjeistukset 2016)

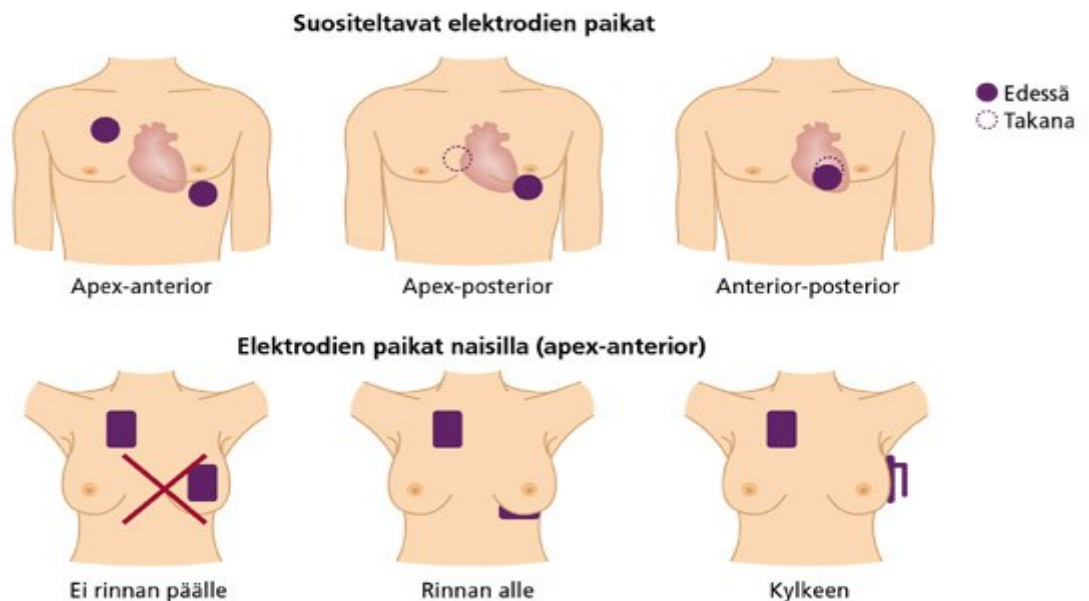
I.V.-yhteys avataan mielellään oikeaan käteen, näin varmistetaan hoitoryhmän jäsenien sujuva työskentely. Anesteettina käytetty propofoli vaatii kooltaan vähintään punaisen tai sitä suuremman kanyylin. Nesteinä käytetään NaCl 0.9 % 1000 millilitraa. Hoitaja täyttää anestesiaomakkeen. Päivystävä sisätautilääkäri sopii toimenpiteen ajankohdan anestesia­lääkärin kanssa ja ilmoittaa sen hoitajalle. Hoitaja huolehtii, että sihteerin saa tiedon toimenpiteestä Opera ilmoitusta varten. Potilaalle annetaan esilääke, mikäli anestesia­lääkäri on sen määrännyt. (PSHP hoito-ohjeistukset 2016) Potilaalle annetaan myös Klexane toimenpidettä edeltävästi, mikäli toimenpiteen suorittava lääkäri on sen määrännyt (Kasemets 2017).

### 8.1 Toimenpidehuoneessa

Potilas siirretään toimenpidehuoneeseen noin puoli tuntia ennen rytminsiirtoa (PSHP hoito-ohjeistukset 2016). Potilaalle kerrotaan toimenpiteen kulku. Poistetaan korut, kellot ja hammasproteesit (jos huonosti paikallaan pysyvät). Ajellaan rintakehäältä ihokarvat, pyyhitään alue spriillä ja kiinnitetään valvonta elektrodit. Potilas yhdistetään monitoriin, valitaan kytkentä II ja varmistetaan QRS-kompleksin riittävä korkeus. Tarkistetaan myös, että rytmihäiriö jatkuu edelleen. Aloitetaan hapenanto happinaamarilla 6–8 l/min 20–30 minuuttia (vähintään 15 min) ennen toimenpidettä. Esihapon tarkoituksena on nostaa elimistön happipitoisuutta, jotta hätätilanteessa saadaan enemmän ”peliaikaa” hapetuksen turvaamisen aloittamiseksi. Happisaturaatiota seurataan ja mitataan verenpaine. (Kauppinen & Poikonen 2014)

Potilaalle kiinnitetään defibrillointielektrodit ennen nukutusta. Mikäli toimenpiteen alku viivästyy, liian aikaisin asennetut elektrodit saattavat kuivua ja estää iskun onnistumisen. Yleensä elektrodeille on taattu 2-4 tunnin käyttökelpoisuus. (Kuisma ym. 2013, 275.) Elektrodit sijoitellaan lääkärin ohjeen mukaan. Sähkövirta ohjautuu parhaiten sydämen läpi, jos toinen defibrillaatioelektrodeista asetetaan potilaan selkäpuolelle apex-posterior

tai anterior-posterior (suositeltavin). Ellei käytössä ole elektrodi, joka voidaan asettaa potilaan selkäpuolelle, suositellaan asettamista niin, että toinen elektrodi laitetaan sydämen kärjen seutuun ja toinen ylös, hiukan rintalastan oikealle puolelle apex-anterior (kuva 3.). Tahdistinpotilaalle iskuelektrodit asetetaan anterior-posterioriseen suuntaan (tahdistinjohtojen ja generaattorin akseliin nähden kohtisuoraan), vähintään 10 cm etäisyydelle generaattorista. Naisilla elektrodi ei saa asettaa rinnan päälle. Elektrodien alle on laitettava riittävästi pastaa ja käsielektrodeja on painettava tarpeeksi voimakkaasti. Defibrillaattorin synkronointitoiminto kytkeään päälle, jotta sähkövirta osuu QRS-heilahduksen kohdalle. Ellei synkronointi onnistu oikein vaihdetaan kytkentää. (Käypä hoito 2011)



Kuva 5. Sähköinen rytminsiirto (Duodecim 2011).

Toimenpiteessä varaudutaan myös siihen, että potilaan hengitys ei ole riittävää tai loppuu kokonaan. Esille otetaan valmiiksi potilaalle sopiva nielu-tuubi, jonka koko mitataan suupielestä korvannipukkaan sekä hengityspalje varaajapussilla varustettuna. Lisäksi esille laitetaan Igel sekä intubaatiovälineet: laryngoskooppi, 10 millin ruisku, kanttinauha, ohjuri (kara), Lidocain-geeli ja oikean kokoinen intubaatioputki. Naisille yleensä koko 7 ja miehille 8-9. Lisäksi on hyvä varata numeroa pienempi putki varalle. Imu laitetaan käyttövalmiiksi ja sen toiminta varmistetaan. Toimenpiteessä pitää olla hoitoelvytysvalmius. Elvytyslääkkeet laitetaan saataville. Myös ulkoiseen tahdistamiseen pitää varautua. (Kauppinen & Poikonen 2014)

Anestesia lääkäri nukuttaa potilaan ja huolehtii hapetuksesta. Sisätautilääkäri varmistaa, että monitorointi on laadukas ja synkronointi päällä, jonka jälkeen hän valitsee annettavan energian. Ennen defibrillointia lääkäri varmistaa, ettei kukaan koske potilaaseen, eikä potilas koske sängyn metalliosiin. Yleensä iskua ei suoriteta enempää kuin kolme kertaa, vaikka rytmi ei kääntyisi. Potilaan hengitystä tuetaan tarvittaessa palkeella. Hoitaja kirjaa toimenpiteen ja avustaa tarvittaessa lääkkeenannossa. Mikäli tilanne johtaa elvytykseen, hoitaja tekee lisäapuhälytyksen. Kun toimenpide on

suoritettu ja potilas on hereillä, otetaan häneltä kontrolli EKG. (PSHP hoito-ohjeistukset 2016)

## 8.2 Toimenpiteessä käytettävät lääkkeet

Diatsepaamia voidaan käyttää tarvittaessa esilääkkeenä. Esilääkkeen tavoitteena on muun muassa rauhoittaa ja valmistaa potilasta lievittämällä hänen stressireaktiotaan. Diatsepaamin vaikutus kohdistuu suoraan keskushermostoon. Vaikutus on pienillä annoksilla lähinnä anksiolyyttinen ja rauhoittava. Anestesiaalääkäri määrää esilääkkeen. (Saano & Taam-Ukkonen 2014, 646.)

Rytminsiirtoon liittyvän sedaation tarkoituksena on lyhytaikainen uni. Anestesiaalääkäri suorittaa potilaan sedatoimisen. Toimenpidettä varten otetaan valmiiksi 20 millin ruiskuun Propofol 10 mg/ml. (PSHP hoito-ohjeistukset 2016) Propofol on keskushermostoa lamaava ja aiheuttaa annoksesta riippuvaa tajunnantason laskua ja hengityslamaa. Vaikutus kestää minutteja. Yleisimpänä sivuvaikutuksena on annostelun aikainen kipu, verenpaineen lasku ja vähäisessä määrin sydänlihaskiila. (Kuisma ym. 2013, 247.) Potilaalla saattaa esiintyä myös spontaaneja liikkeitä, yskää, hikkaa tai hyperventilaatio anestesian aloituksessa. Propofolia ei pidä antaa potilaalle jolla on kanamuna-, maapähkinä- tai soija-allergia. (Saano & Taam-Ukkonen 2014, 646.)

Etomidaatti (Hypnomidate 2 mg/ml) on sedaation ja yleisanestesian aloitukseen käytettävä lääke. Se laskee tajunnantasoja ja lamaa vähäisessä määrin myös hengitystä. Injektion jälkeen vaikutus kestää noin 10 minuuttia. Etomidaatti voi aiheuttaa lihasnykäyksiä ja injektiokipua. Etomidaatin vaikutukset verenkiertoelimistöön ovat vähäisiä. Kriittisesti sairailta potilailla, joilla aktivoitunut sympaattinen hermosto pitää verenpainetta yllä, etomidaatti voi lamata verenkiertoa. (Kuisma ym. 2013, 248.)

Suksinyylikoliini (Sukolin 50 mg/ml) on intubaatiota varten käytettävä lihasrelaksantti. Se aiheuttaa luurankolihasien lamaantumisen. Potilaan happeutumista ja keuhkotuuletuksesta on huolehdittava. Vaikutus kestää kerta-annoksen jälkeen noin 4-6 minuuttia. (Kuisma ym. 2013, 249.)

Valmiiksi esille varataan Adrenalin 1 mg/ml. Se on ensisijainen lääke sydänpysähdyksen ja vaikean anafylaktisen reaktion hoidossa. Muita käyttöaiheita on mm. sydänperäinen sokki. (Kuisma ym. 2013, 227.) Adrenalin nostaa nopeasti systolista ja diastolista verenpainetta sekä pulssipainetta, suurentaa syketaajuutta ja sydämen iskutilavuutta, lisää laskimopaluuta sydämeen ja relaksoi keuhkoputkien lihaksia. Jos potilaalla on verenpainetauti, sydämen vajaatoiminta, sepelvaltimotauti, krooninen keuhkosairaus tai hypertyreoosi, hän saattaa reagoida adrenaliiniin poikkeuksellisen voimakkaalla verenpaineen nousulla ja lisääntyneellä rytmihäiriöalttiudella.

Verensokeri voi kohota sekä ahdaskulmaglaukoomaa sairastavien silmänpaine voi nousta. Hätätilanteessa adrenaliinin käytölle ei ole vasta-aiheita. (Saano & Taam-Ukkonen 2014, 617, 618.)

Atropin 1 mg/ml käyttöaiheena on bradykardia. Vaikutuksena on sydämen sykkeen nopeutuminen. Pieninä annoksina käytettäessä atropiini voi aiheuttaa paradoksaalisesti bradykardiaa ennen syketaajuuden suurenmista. Sydämen minuuttitilavuus suurenee, mutta verenpaineeseen atropiinilla on vain vähän vaikutusta. Eteis-kammiosolmukkeessa johtuminen nopeutuu, joten rytmihäiriöitä voi ilmetä. (Kuisma ym. 2013, 235.) Tavallimmat haittavaikutukset ovat suun kuivuminen, virtsaamisvaivat, näköhäiriöt sekä ihon kuumotus ja punoitus (Saano & Taam-Ukkonen 2014, 651).

## 9 TOIMENPITEEN JÄLKEEN

Potilaan tilaa seurataan, kunnes hän on kunnolla hereillä. Potilaalta monitoroidaan sydämen rytmiä, SpO<sub>2</sub> ja verenpainetta. Mikäli verenpaine on alle 90 mmHg, infuusionopeutta lisätään ja jalkopäätä nostetaan ylös sekä tarvittaessa lääkitään etilefriinillä lääkärin ohjeen mukaan. Potilaan vointia seurataan 2-4 tuntia, jonka jälkeen hän saa juoda, syödä ja liikkua. Mikäli potilaan vointi on hyvä, on kotiutus mahdollinen saattajan kanssa samana päivänä. Potilaan tulee välttää raskasta ruumiillista rasitusta toimenpidepäivänä. 24 tunnin ajan toimenpiteestä on alkoholin, uni- ja rauhoittavien lääkkeiden käyttö sekä autolla ajaminen kiellettyä. Rytminsiirron jälkeen antikoagulaatiohoitoa tarvitaan vähintään kuukauden ajan, mutta useimmat potilaat tarvitsevat sitä pysyvästi. (Muhonen 2015)

Ilman hoitoa vuoden kuluessa rytminsiirron jälkeen uusiutuu jatkuva eteisvärinä jopa 80–90 %:lla potilaista. Uusiutumisen vaara on kohtauksittaisessa eteisvärinässä suurempi kuin jatkuvassa eteisvärinässä. Mikäli potilas sietää huonosti eteisvärinää, on harkittava estohoitoa. Yleensä estolääkitys on pitkäkestoinen, mutta lyhytkestoista lääkitystä voidaan käyttää joissain tapauksissa. (Käypä hoito 2015b)

### 9.1 Antikoagulaatiohoito

Verenohennushoitoa, joka estää uusien tulppien syntymisen tarvitaan keuhkoveritulpan tai laskimotukoksen hoitoon. Pysyvään verenohennushoitoon yleisimmät syyt ovat eteisvärinä ja eteislepatus, joissa on lisääntynyt aivoveritulpan vaara. Lääkkeillä pidennetään veren hyytymisaikaa 2-3 kertaa pidemmäksi, jolloin veri hyytyy tavallista hitaammin. Ihon alle pistettäviä nopeasti vaikuttavia hepariini-lääkkeitä käytetään usein verenohennushoidon alussa, koska lääkkeiden vaikutus, jotka otetaan suun



kautta alkaa hitaasti. Varfariini (Marevan) on ollut käytössä vuosikymmeniä ja on yleisin verenohennuslääke. Säännöllisillä laboratoriotesteillä seurataan sen hoitotasoa. Apiksabaani, rivaroksabaani ja dabigatraani ovat uudempiä verenohennuslääkkeitä ja laboratoriotesteitä ei tarvita niitä käytettäessä. (Mustajoki & Ellonen 2015a)

Hyttymistekijät tarvitsevat K-vitamiinia ja Marevan estää niiden syntymistä maksassa. Koska eri ihmisillä perimän vaikutuksesta lääkkeen tarve vaihtelee, säädetään Marevan annos yksilöllisesti. Hoidon sujumisen varmistamiseksi lääkehoidon yhteydessä käytetään seuranta-korttia, josta tulee ilmetä hoidon määräaikaisuus tai pysyvyys, syy veren ohentamiselle sekä ohentamisen tavoitetaso. Yleensä tavoitetaso verenohennuksessa on 2-3 INR-yksikköä (International Normalised Ratio). (Mustajoki & Ellonen 2015b)

Mustajoen & Ellosen (2015b) mukaan apiksabaani, rivaroksabaani ja dabigatraani eivät vaadi säännöllistä INR-seuranta, mutta muiden veriarvojen ajoittaisia kontroleja. Ne potilaat, joille ei voida toteuttaa Marevan hoitoa turvallisesti hyötyvät uusista lääkkeistä eniten. Eteisvärinä on tärkein uusien lääkkeiden aihe, mutta laskimotukoksen hoito on tulossa myös mukaan. Suurin huolen aihe on vuodon sattuessa vastalääkkeen puuttuminen.

## 10 POTILASTURVALLISUUS

Terveystenhuollon toiminnan on oltava asianmukaisesti toteutettua, laadukasta ja turvallista. Terveystenhuollon on perustuttava näyttöön ja hyviin toiminta- ja hoitokäytäntöihin. (Terveystenhuoltolaki 2013/1202 § 8.) Potilasturvallisuus tarkoittaa, että potilas saa oikean ja tarvitsemansa hoidon. Hoidon turvallisuus, lääkinnällisten laitteiden turvallisuus sekä lääkkehoidon turvallisuus kuuluvat potilasturvallisuuteen. Potilaiden hoitoa edistävää järjestelmällistä ja suunnitelmallista toimintatapaa tarkoittaa potilasturvallisuuskulttuuri. (Terveysten ja hyvinvoinnin laitos 2014)

Potilasturvallisuus on terveystenhuollon perusperiaate. Haittatapahtumat saattavat johtua käytännön ongelmista, tuotteista, menettelyistä tai järjestelmästä. Potilasturvallisuuden parantaminen vaatii monimutkaisen järjestelmän laajuista vaivaa, johon liittyy monenlaisia toimia suorituskyvyn parantamiseen, ympäristön turvallisuuteen ja riskienhallintaan mukaan lukien infektioiden, turvallisen lääkkeiden käytön, laitteiden turvallisuuden, turvallisen kliinisen käytännön ja turvallisen ympäristön hoidon. (Fridman n.d.)

## 10.1 Tarkistuslista

Alun perin tarkistuslistat kehitettiin parantamaan lentoturvallisuutta. Nykyään niiden käyttö on levinnyt myös muille aloille. Vuonna 2008 WHO:n kansainvälinen asiantuntijaryhmä kehitti tarkistuslistan kirurgisiin toimenpiteisiin liittyvän potilasturvallisuuden parantamiseksi. Tarkoituksena oli yksinkertaisilla keinoilla ehkäistä riskitilanteiden ja komplikaatioiden syntymistä. Suomessa myös THL suosittelee tämän tarkistuslistan käyttöä. Muissa yksiköissä käytettävät tarkistuslistat voidaan muokata niiden käyttötarkoituksen mukaiseksi. (Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2016) Tarkistuslista mahdollistaa sen, että hoidon monimutkaiset toiminnot voidaan tehdä luotettavasti, antamalla hoitajalle mahdollisuuden pysähtyä kartoittamaan tekemisiään, ennen etenemistä seuraavaan vaiheeseen (WHO 2017).

Tarkistuslistan käyttöönoton onnistuminen edellyttää, että henkilökunta ymmärtää sen käytön tarpeellisuuden ja sen, miten sillä voidaan lisätä potilasturvallisuutta sekä henkilökunnan oikeusturvaa. Hoitajien tulee sitoutua tarkistuslistan käyttöön yhteisesti sovittujen käytäntöjen mukaisesti. Tarkistuslistan käyttöönotto vaatii virallisen päätöksen sekä tuen toimintayksikön johdolta. (Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2016)

## 11 POHDINTA

Opinnäytetyön aihe valikoitui kiinnostuksestamme päivystyksellisiin toimenpiteisiin. Ehdotimme yhteistyökumppanillemme eri aiheita ja heillä oli tarvetta kardioversio potilaan hoitoprosessin yksityiskohtaiseen kuvaamiseen ja tarkistuslistan päivittämiseen. Työn tarkoituksena on myös selkeyttää hoitajan toimenkuvaa toimenpiteessä.

Yhteistyö toimeksiantajan kanssa oli sujuvaa. Valtaosa yhteydenpidosta tapahtui sähköpostin välityksellä, lisäksi kävimme tutustumiskäynnillä ensiavun tiloissa sekä seuraamassa heräämössä tehtäviä suunniteltuja rytminsiirtoja. Tutumiskäynneillä saimme uusia ajatuksia ja näkökulmia aiheesta sekä myös hoitajien toiveita työmme suhteen, pääsimme myös keskustelemaan ensiavun lääkärin kanssa ja saimme arvokasta tietoa potilaan hoitoon liittyen.

Opinnäytetyötä koskevat tavoitteemme toteutuivat suunnitellusti ja henkilökunta antoi palautetta. Pysyimme asettamassamme aikataulussa hyvin. Teimme potilaan hoitoprosessista kattavan kuvauksen ja tarkistuslistaan tehtiin tarvittavat päivitykset. Otimme huomioon yhteistyökumppanin toiveet niissä puitteissa kuin se oli mahdollista.

Saimme paljon tarpeellista tietoa rytmihäiriöpotilaan hoidosta opinnäytetyön edetessä. Yhteistyön kautta pääsimme tutustumaan ensiavussa tehtäviin toimenpiteisiin ja moniammatilliseen yhteistyöhön. Opinnäytetyöprosessin aikana opimme etsimään tutkittua tietoa eri lähteistä ja yhdistämään sen työelämään. Olemme oppineet tekemään yhteistyötä työelämätahon kanssa.

### **11.1 Eettisyys ja luotettavuus**

Eettisesti hyväksyttävä ja luotettava tieteellinen tutkimus on suoritettu hyvän tieteellisen käytännön edellyttämällä tavalla, jolloin myös sen tulokset ovat uskottavia. Tiedeyhteisön tunnustamia toimintatapoja eli tarkkuutta tutkimustyössä, yleistä huolellisuutta ja rehellisyyttä tulosten esittämisessä ja tallentamisessa sekä arvioinnissa noudatetaan tutkimuksessa. Eettisesti kestäviä ja tieteellisen tutkimuksen kriteerien mukaisia tutkimus-, tiedonhankinta- ja arviointimenetelmiä sovelletaan tutkimukseen. Muiden tutkijoiden työtä ja saavutuksia kunnioitetaan viittaamalla asianmukaisesti heidän julkaisuihinsa. Eettisyyden takaamiseksi hankitaan asianmukaiset tutkimusluvut. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012–2014)

### **11.2 Kehittämisideat**

Ensiavun hoitajilta nousi esiin jatkokehitysideana päivystyksellisen kardioversio potilaan potilasohje Marevan hoidosta. Lisäksi tarvetta olisi kirjalliseksi ohjeelle, jossa kerrotaan missä tapauksissa ja mihin numeroon tulisi ottaa yhteyttä, mikäli kotiutuksen jälkeen tulee oireita. Jatkotutkimuksena voitaisiin tutkia kuinka hyvin hoitajat ovat omaksuneet tarkistuslistan käytön käytännön työssään ja onko siitä ollut apua.

## LÄHTEET

Ahonen, O., Blek-Vehkaluoto, M., Ekola, S., Partamies, S., Sulosaari, S. & Uski-Tallqvist, T. (2013). *Klininen hoitotyö*. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Airaksinen, J. (2014). Uutta akuutin eteisvärinän kardioversiosta. Suomen Lääkärilehti 22/2014 vsk 69. Haettu 16.01.2017 osoitteesta <http://www.fimnet.fi.ezproxy.hamk.fi/cl/laakari-lehti/pdf/2014/SLL222014-1619.pdf>

Castren, M. & Oksanen, T. (2001). Duodecim. Kammiovärinä-rytminsiirron hengenvaarallinen komplikaatio. Haettu 17.1.2017 osoitteesta [http://www.duodecim-lehti.fi/web/guest/haku?p\\_auth=nfYMV3Z8&p\\_p\\_id=Article\\_WAR\\_DL6\\_Articleportlet&p\\_p\\_lifecycle=1&p\\_p\\_state=maximized&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&Article](http://www.duodecim-lehti.fi/web/guest/haku?p_auth=nfYMV3Z8&p_p_id=Article_WAR_DL6_Articleportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&Article)

Duodecim (2011). Sähköinen rytminsiirto. Haettu 12.2.2017 osoitteesta [http://www.terveysportti.fi.ezproxy.hamk.fi/dtk/ltk/koti?p\\_haku=s%C3%A4hk%C3%B6inen%20rytminsiirto](http://www.terveysportti.fi.ezproxy.hamk.fi/dtk/ltk/koti?p_haku=s%C3%A4hk%C3%B6inen%20rytminsiirto)

EKG.Academy (2016). Supraventricular Tachycardia. Haettu 1.2.2017 osoitteesta <https://ekg.academy/learn-ekg?seq=12&courseid=314>

Fridman (n.d.). Patient safety. Haettu 6.3.2017 osoitteesta [http://www.who.int/topics/patient\\_safety/en/](http://www.who.int/topics/patient_safety/en/)

Healio (n.d.). Atrial Fibrillation Topic Review. Haettu 1.2.2017 osoitteesta <http://www.healio.com/cardiology/learn-the-heart/cardiology-review/topic-reviews/atrial-fibrillation>

Hyttinen, T. (n.d.). EKG: N TULKINTAA. Haettu 15.2.2017 osoitteesta <http://docplayer.fi/14905337-Ekg-n-tulkintaa-hoitotyön-taitopaja-tiina-hyttinen-pkssk-laboratoriohoitaja-ekg-asiantuntijahoitaja.html>

Itäinen, S. (2015). Elektiivisen rytminsiirron hoidon toteutuminen Helsingin kaupunginsairaalassa. Haettu 20.1.2017 osoitteesta <https://dev.hel.fi/paatokset/media/att/f3/f3ffbb1220a0081f37cd42bfaf76d04fa13fde58.pdf>

Kauppinen, A. & Poikonen, N. (2014) Sähköinen rytminsiirto. Haettu 20.1.2017 osoitteesta [http://www.terveysportti.fi/dtk/shk/koti?p\\_artikkeli=shk00445&p\\_haku=svt](http://www.terveysportti.fi/dtk/shk/koti?p_artikkeli=shk00445&p_haku=svt)

Kettunen (2016a). Eteisvärinä (flimmeri) ja eteislepatus (flutteri). Haettu 26.1.2017 osoitteesta [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00015](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00015)

Kettunen (2016c). Tietoa potilaalle: Tiheälyöntiset rytmihäiriöt (takykardiat). Haettu 27.1.2017 osoitteesta <http://www.terveysportti.fi.ezproxy.hamk.fi/dtk/shk/koti>

Kettunen, R. (2016b). Tiheälyöntiset rytmihäiriöt (takykardiat). Lääkärikirja Duodecim. Haettu 17.01.2017 osoitteesta [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00087](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00087)

Kettunen, R., Mononen, J. & Strandberg, T. (2015). Suomen Lääkärilehti 2015;70(25):1819-1824. Vanhus sydänpotilaana päivystyksessä. Haettu 20.01.2017 osoitteesta <http://www.terveysportti.fi.ezproxy.hamk.fi/dtk/ltk/koti>

Koistinen, J. (1995). Rytmihäiriöiden akuuttihoito. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. 1995;111(24):2393. Haettu 29.01.2017 osoitteesta <http://www.duodecimlehti.fi/lehti/1995/24/duo50545>

Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. (2013). Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro.

Käypä hoito (2015b). Eteisvärinä. Haettu 31.1.2017 osoitteesta <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituks/suositus?id=hoi50036#s20>

Käypä hoito (2015a). Eteisvärinätyöryhmä. Haettu 19.01.2016 osoitteesta [http://www.terveysportti.fi.ezproxy.hamk.fi/dtk/ltk/koti?p\\_haku=anestesia%20ja%20tehohoito](http://www.terveysportti.fi.ezproxy.hamk.fi/dtk/ltk/koti?p_haku=anestesia%20ja%20tehohoito)

Käypä hoito (2014). Keuhkohtaumatauti. Haettu 1.2.2017 osoitteesta <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituks/suositus?id=hoi06040#NaN>

Lahtinen, M., Ritmala-Castrén, M., Partanen, P. & Östberg, M. (2016). Nopeat rytmihäiriöt. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Haettu 19.01.2017 osoitteesta <http://www.terveysportti.fi.ezproxy.hamk.fi/dtk/aho/koti>

Lumme, R., Leinonen, R., Leino, M., Falenius, M. & Sundqvist, L. (2006). Monimuotoinen / toiminnallinen opinnäytetyö. Virtuaali ammattikorkeakoulu. Haettu 6.3.2017 osoitteesta <http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojak-sot/030906/1113558655385/1154602577913/1154670359399/1154756862024.html>

Metso, S. (2014). Kilpirauhasen liikatoiminta ja sydän- ja verisuonisairastavuus. Suomen lääkirilehti. Haettu 20.01.2017 osoitteesta <http://www.terveysportti.fi.ezproxy.hamk.fi/dtk/ltk/koti>

Muhonen, R. (2015b). Sähköiseen rytminsiirtoon valmistautuminen ja ohjeet toimenpiteen jälkeen. Haettu 31.1.2017 osoitteesta [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00933](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00933)

Muhonen, R. (2015a). Valmistautuminen rytminsiirtoon. Sairaanhoidajan käsikirja. Duodecim. Haettu 20.01.2017. osoitteesta [http://www.terveysportti.fi.ezproxy.hamk.fi/dtk/shk/koti?p\\_haku=](http://www.terveysportti.fi.ezproxy.hamk.fi/dtk/shk/koti?p_haku=)

Mustajoki, P. & Ellonen, M. (2015a). Tietoa potilaalle: Verenohennuslääkkeet (antikoagulaatiohoito). Haettu 16.3.2017 osoitteesta [http://www.terveysportti.fi/dtk/ltk/avaa?p\\_artikkeli=dlk00007&p\\_haku=marevan](http://www.terveysportti.fi/dtk/ltk/avaa?p_artikkeli=dlk00007&p_haku=marevan)

Mustajoki, P. & Ellonen, M. (2015b). Verenohennuslääkkeet (antikoagulaatiohoito). Haettu 31.1.2017 osoitteesta [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00007](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00007)

Mäkijärvi, M. (2014). Supraventrikulaariset takykardiat. Haettu 27.1.2017 osoitteesta [http://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p\\_artikkeli=syd00368](http://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00368)

Parikka, H. (2016). Kuinka monta kertaa eteisvärinäpotilaalle kannattaa tehdä kardioversio? Suomen Lääkirilehti 20/2016 vsk 71. Haettu 16.01.2017 osoitteesta <http://www.fimnet.fi.ezproxy.hamk.fi/cl/laakari-lehti/pdf/2016/SLL202016-1427.pdf>

Pirkanmaan sairaanhoitopiiri (2017). Leikkaus- ja anestesiaosasto. Haettu 16.3.2017 osoitteesta [http://www.pshp.fi/fi-FI/Toimipaikat/Valkeakosken\\_sairaala/Hoitoyksikot/Leikkaus\\_ja\\_anestesiaosasto](http://www.pshp.fi/fi-FI/Toimipaikat/Valkeakosken_sairaala/Hoitoyksikot/Leikkaus_ja_anestesiaosasto)

Pirkanmaan sairaanhoitopiiri (2016b). Valkeakosken sairaala. Haettu 16.3.2017 osoitteesta [http://www.pshp.fi/fi-FI/Toimipaikat/Valkeakosken\\_sairaala](http://www.pshp.fi/fi-FI/Toimipaikat/Valkeakosken_sairaala)

Pirkanmaan sairaanhoitopiiri (2016a). Valkeakosken sairaalan päivystys. Haettu 16.3.2017 osoitteesta [http://www.pshp.fi/fi-FI/Paivystys/Valkeakosken\\_sairaalan\\_paivystys](http://www.pshp.fi/fi-FI/Paivystys/Valkeakosken_sairaalan_paivystys)

Raatikainen, P. (2016). Akuutin eteisvärinäkohtauksen hoito. Lääkärin käsikirja. Haettu 16.01.2017 osoitteesta [http://www.terveysportti.fi.ezproxy.hamk.fi/dtk/ltk/koti?p\\_haku=s%C3%A4hk%C3%B6inen%2Brytminsiirto](http://www.terveysportti.fi.ezproxy.hamk.fi/dtk/ltk/koti?p_haku=s%C3%A4hk%C3%B6inen%2Brytminsiirto)

Raatikainen, P. (2014). Eteislepatustyytit ja eteislepatuksen toteaminen. Haettu 27.1.2017 osoitteesta [http://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p\\_artikkeli=syd00365](http://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00365)

Raatikainen, P. (2015). Sähköisen rytminsiirron suoritus. Haettu 20.2.2017 osoitteesta [http://www.terveysportti.fi.ezproxy.hamk.fi/dtk/ltk/koti?p\\_artikkeli=ykt00119&p\\_haku=s%C3%A4hk%C3%B6inen%20rytminsiirto](http://www.terveysportti.fi.ezproxy.hamk.fi/dtk/ltk/koti?p_artikkeli=ykt00119&p_haku=s%C3%A4hk%C3%B6inen%20rytminsiirto)

Raatikainen, P. & Huikuri, H. (2007) Rytmihäiriöpotilas lääkärin vastaanotolla. Haettu 20.1.2017 osoitteesta <http://www.terveysportti.fi.ezproxy.hamk.fi/dtk/ltk/koti>

Saano, S. & Taam-Ukkonen, M. (2016). Lääkehoidon käsikirja. Helsinki: Sanoma Pro.

Salo, T. (2015). Sisätautilääkäri ja tahdistin. Haettu 17.01.2017 osoitteesta <http://docplayer.fi/8464875-Sisatautilaakari-ja-tahdistin-el-tiina-salo.html>

Terveystietolaki 2013/1202. Haettu 6.3.2017 osoitteesta <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20101326#L1P8>

Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (2016) Leikkaustiimin tarkistuslista. Haettu 10.3.2017 osoitteesta <https://www.thl.fi/en/web/laatu-ja-potilasturvallisuus/tutkimus-ja-kehittaminen/tyokalut/vaaratapahtuman-tunnistaminen/leikkaustiimin-tarkistuslista>

Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (2014). Potilasturvallisuus. Haettu 6.3.2017 osoitteesta <https://www.thl.fi/fi/web/laatu-ja-potilasturvallisuus/potilasturvallisuus>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (2012-2014). Hyvä tieteellinen käytäntö. Haettu 16.3.2017 osoitteesta <http://www.tenk.fi/fi/htk-ohje/hyva-tieteellinen-kaytanto>

WHO 2017. Patient safety checklists. Haettu 11.03.2017 osoitteesta <http://www.who.int/patientsafety/implementation/checklists/en/>

Wikipedia (2015). EKG-käyrän osien nimet. Haettu 31.1.2017 osoitteesta <https://fi.wikipedia.org/wiki/Syd%C3%A4ns%C3%A4hk%C3%B6k%C3%A4yr%C3%A4>

Yli-Mäyry, S. (2015). Iäkkään rytmihäiriöpotilaan tutkimukset ja hoito. Iäkkään rytmihäiriöpotilaan tutkimukset ja hoito. Suomen Lääkärilehti 2015;70(22):1575-1584. Haettu 12.2.2017 osoitteesta <http://www.terveysportti.fi.ezproxy.hamk.fi/dtk/ltk/koti>

Kasemets, P. (2017). Haastattelu 13.3.2017, Valkeakosken aluesairaala.



## KARDIOVERSION TARKISTUSLISTATULLESSA

- ✓ Ota **EKG** ja **monitoroi** potilas. Kerro potilaalle mitä tehdään ja miksi.
- ✓ **Tilaa verikokeet:** PVK, CRP, K, Na, Krea, Tnt. INR otetaan uusilta FA potilailta sekä potilailta, joilla on Marevanhoito.
- ✓ Varmista, että potilas on ollut **ravinnotta vähintään kuusi tuntia** ennen rytminsiirtoa
- ✓ **I.V.-yhteyden** avaus mielellään oikeaan käteen (NaCl 0,9 % 1000 ml)
- ✓ **Täytä anestesiaalomake.** (PSHP:n intra anestesiakaavake)
- ✓ Päivystyksen lääkäri sopii anestesia-lääkärin kanssa toimenpiteen ajankohdan ja ilmoittaa siitä hoitajalle
- ✓ Hoitaja huolehtii tiedon sihteerille **Opera**-ilmoitusta varten.
- ✓ Noin puoli tuntia ennen arvioitua toimenpidettä potilas siirretään toimenpidehuoneeseen.

## ENSIHOITOHUONEESSA

- ✓ **Laita happi maskilla 6-8 l / minuutissa** (20-30 minuuttia). **COPD**-potilaalle 5l/min viiksillä.
- ✓ **Kytke potilas seurantamonitoriin, Spo2, RR, rytmin seuranta.**
- ✓ **Kytke potilas defibrillaattoriin, valitse kytkentä II.** Varmista, että monitorissa on hyvä EKG-signaali ja T-aalto on selvästi R-aaltoa pienempi. Defibrillaattori elektrodien paikat lääkärin ohjeen mukaan, suositeltavin **anterior-posterior**.
- ✓ **Tahdistinpotilaan** rytminsiirrossa defibrillointielektrodit tulee asettaa mahdollisimman kauas tahdistingeneraattorista; toinen keskelle rintakehää ja toinen selkään lapaluiden väliin.
- ✓ Ennen toimenpidettä varaa lähelle: **nieluputki, i-gel, intubaatiovälineet, hengityspalje ja imu.**
- ✓ Ennen toimenpidettä ota 20 ml ruiskuun **Propofol** 10 mg/ml (*tarvittaessa anestesia-lääkäri tuo mukanaan Hypnomidaten, mikäli tämä soveltuvampi potilaan anestesiaan*).
- ✓ Varaa lähetettyville **Atropin** 1 mg/ml + **Effortil** 10 mg/ml, **Adrenalin** 1 mg/ml sekä **Sukolin** 50 mg/ml.
- ✓ Aseta defibrillaattori **synkronoituun tilaan**. Varmista, että synkronointimerkki näkyy vain QRS-kompleksin päällä.
- ✓ **Anestesia-lääkäri** nukuttaa potilaan ja huolehtii hapetuksesta.
- ✓ **Ensiavun lääkäri / sisätautilääkäri** varmistaa, että kukaan ei koske potilaaseen tai sänkyyn, määrittää aloitusenergian ja antaa defibrillointi-iskun.
- ✓ **Hoitaja kirjaa** toimenpiteen kellonaikoihin ja seuraa potilaan vointia.

## TOIMENPITEEN JÄLKEEN

- ✓ Kun potilaan toimenpide on suoritettu ja potilas on hereillä, otetaan **kontrolli-EKG**. Potilas on monitoroituna ensihoituhuoneessa, kunnes on herännyt ja vointi on hyvä. Tämän jälkeen potilas siirretään tarkkailun puolelle monitoriin vielä joksikin aikaa.
- ✓ Jos potilaalla tahdistin, tarkistetaan sen toiminta aina kardioversion jälkeen TAYS:ssa.
- ✓ Lääkäri päättää toimenpiteen jälkeisestä seuranta-ajasta potilaskohtaisesti, **seuranta-aika on pääsääntöisesti 2-4 tuntia**. Mikäli potilaan tila vaatii / potilaalla ei ole seuraa kotona, tarvittaessa seuranta-aikaa voidaan pidentää ja sijoittaa potilas PTO:lle yön ajaksi.
- ✓ Potilas **saa syödä ja juoda kahden tunnin kuluttua** rytminsiirrosta.
- ✓ Potilas saa ajaa autoa, käyttää alkoholia tai uni- rauhoittavia lääkkeitä 24 tunnin kuluttua toimenpiteestä.
- ✓ Anna [Antikoagulaatiohoito-ohje potilaalle](#).